|  |
| --- |
| **1과목 : 화공열역학** |

**1. 이상기체가 가역공정을 거칠 때, 내부에너지의 변화와 엔탈피의 변화가 항상 같은 공정은?**

   ① 정적공정 **❷**등온공정

   ③ 등압공정 ④ 단열공정

**2. Joule-Thomson coefficient(μ)에 관한 설명 중 틀린 것은?**

   ① EMB00003c587082  로 정의된다.

   ② 일정 엔탈피에서 발생되는 변화에 대한 값이다.

**❸**이상기체의 점도에 비례한다.

   ④ 실제 기체에서도 그 값은 0 이 될수 있다.

**3. 화학포텐셜(Chemical potential)과 같은 것은?**

**❶**부분 몰 Gibbs 에너지 ② 부분 몰 엔탈피

   ③ 부분 몰 엔트로피 ④ 부분 몰 용적

**4. 32℃의 방에서 운전되는 냉장고를 -12℃로 유지한다. 냉장고로부터 2300cal의 열량을 얻기 위하여 필요한 최소 일량(J)은?**

   ① 1272 ② 1443

   ③ 1547 **❹**1621

**5. 열역학 제1법칙에 대한 설명과 가장 거리가 먼 것은?**

**❶**받은 열량을 모두 일로 전환하는 기관을 제작하는 것은 불가능하다.

   ② 에너지의 형태는 변할 수 있으나 총량은 불변한다.

   ③ 열량은 상태량이 아니지만 내부에너지는 상태량이다.

   ④ 계가 외부에서 흡수한 열량 중 일을 하고 난 나머지는 내부 에너지를 증가시킨다.

**6. 물이 얼음 및 수증기와 평형을 이루고 있을 때, 이 계의 자유도는?**

**❶**0 ② 1

   ③ 2 ④ 3

**7. 내부에너지의 관계식이 다음과 같을 때 괄호 안에 들어갈 식으로 옳은 것은? (단, 닫힌계이며, U:내부에너지, S:엔트로피, T:절대온도이다.)**

EMB00003c587084

   ① PdV **❷**-PdV

   ③ VdP ④ -VdP

**8. 단열계에서 비가역 팽창이 일어난 경우의 설명으로 가장 옳은 것은?**

   ① 엔탈피가 증가되었다.   ② 온도가 내려갔다.

   ③ 일이 행해졌다.    **❹**엔트로피가 증가되었다.

**9. 1m3의 공기를 20atm로부터 100atm로 등엔트로피 공정으로 압축했을 때, 최종 상태의 용적(m3)은? (단, Cp/Cv=1.40이며, 공기는 이상기체라 가정한다.)**

   ① 0.40 **❷**0.32

   ③ 0.20 ④ 0.16

**10. 열역학적 지표에 대한 설명 중 틀린 것은?**

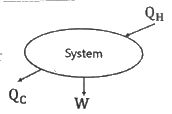
    ① 이상기체의 엔탈피는 온도만의 함수이다.

**❷**일은 항상 ∫PdV 으로 계산된다.

    ③ 고립계의 에너지는 일정해야만 한다.

    ④ 계의 상태가 가역 단열적으로 진행될 때 계의 엔트로피는 변하지 않는다.

**11. 다음 계에서 열효율(η)의 표현으로 옳은 것은? (단, QH:외계로부터 전달받은 열, QC:계로부터 전달된 열, W:순 일)**



    ① EMB00003c587086      **❷**EMB00003c587087

    ③ EMB00003c587088   ④ EMB00003c587089

**12. 반데르발스(van der Waals) 식에 적용되는 실제기체에 대하여**EMB00003c58708a **의 값을 옳게 표현한 것은?**

EMB00003c58708c

    ① a/P ② a/T

**❸**a/V2 ④ a/PT

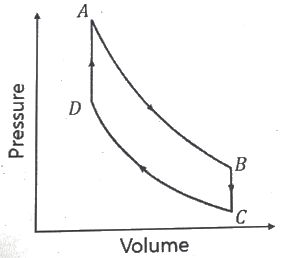
**13. 이상기체에 대하여 일(W)이 다음과 같은 식으로 표현될 때, 이 계의 변화과정은? (단, Q는 열, V1은 초기부피, V2는 최종부피이다.)**

EMB00003c58708e

    ① 단열과정 ② 등압과정

**❸**등온과정 ④ 정용과정

**14. 다음 사이클(cycle)이 나타내는 내연기관은?**



**❶**공기표준 오토엔진 ② 공기표준 디젤엔진

    ③ 가스터빈 ④ 제트엔진

**15. 다음은 평형조건들 중 T'=T'', P'=P'' 조건을 제외한 평형 관계식 중 실제물질의 거동과 가장 관련이 없는 것은? (단, X, Y는 액체, 기체의 몰분률이며,**EMB00003c587092 **는 I성분의 퓨개시티 계수,**EMB00003c587094 **는 몰당 Gibbs 자유에너지이다.)**

    ① 기액평형 : EMB00003c587096

    ② 기액평형 : EMB00003c587098

**❸**기액평형 : EMB00003c58709a

    ④ 액액평형 : EMB00003c58709c

**16. 다음의 관계식을 이용하여 기체의 정압 열용량(CP)과 정적 열용량(CV) 사이의 일반식을 유도하였을 때 옳은 것은?**

EMB00003c58709e

    ① EMB00003c5870a0

    ② EMB00003c5870a2

    ③ EMB00003c5870a4

**❹**EMB00003c5870a6

**17. CP에 대한 압력의존성을 설명하기 위해 정압하에서 온도에 대해 미분해야 하는 식으로 옳은 것은? (단, CP: 정압열용량, μ: Joule-Thomson coefficient이다.)**

**❶**-μCP ② CP/μ

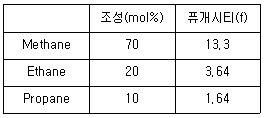
    ③ CP-μ ④ CP+μ

**18. 정압공정에서 80℃의 물 2kg과 10℃의 물 3kg을 단열된 용기에서 혼합하였을 때 발생한 총 엔트로피 변화(kJ/K)는? (단, 물의 열용량은 CP=4.184kJ/kg·K로 일정하다고 가정한다.)**

    ① 0.134 **❷**0.124

    ③ 0.114 ④ 0.104

**19. 40℃, 20atm에서 혼합가스의 성분이 아래의 표와 같을 때, 각 성분의 퓨개시티 계수(ø)는?**



    ① Methane: 0.95, Ethane:0.93, Propane:0.91

    ② Methane: 0.93, Ethane:0.91, Propane:0.82

**❸**Methane: 0.95, Ethane:0.91, Propane:0.82

    ④ Methane: 0.98, Ethane:0.93, Propane:0.82

**20. 일산화탄소 가스의 산화반응의 반응열이 -68000cal/mol 일 때, 500℃에서 평형상수는 e28이였다. 동일한 반응이 350℃에서 진행됐을 때의 평형상수는? (단, 위의 온도범위에서 반응열은 일정하다.)**

**❶**e38.7 ② e48.7

    ③ e98.7 ④ e120

|  |
| --- |
| **2과목 : 단위조작 및 화학공업양론** |

**21. 임계상태에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 임계온도 이하의 기체는 압력을 아무리 높여도 액체로 변화시킬 수 없다.

    ② 임계압력 이하의 기체는 온도를 아무리 낮추어도 액체로 변화시킬 수 없다.

    ③ 임계점에서 체적에 대한 압력의 미분값이 존재하지 않는다.

**❹**증발잠열이 0 이 되는 상태이다.

**22. 18℃에서 액체 A의 엔탈피를 0 이라 가정하고, 150℃에서 증기 A의 엔탈피(cal/g)는? (단, 액체 A의 비열 : 0.44cal/g·℃, 증기 A의 비열 : 0.32cal/g·℃, 100℃의 증발열: 86.5cal/g 이다.)**

    ① 70 **❷**139

    ③ 200 ④ 280

**23. 가역적인 일정압력의 닫힌계에서 전달되는 열의 양과 같은 값은?**

    ① 깁스자유에너지 변화 ② 엔트로피 변화

    ③ 내부에너지 변화 **❹**엔탈피 변화

**24. SI 기본단위가 아닌 것은?**

    ① A(ampere) ② J(joule)

**❸**cm(centimeter) ④ kg(kilogram)

**25. 수소와 질소의 혼합물의 전압이 500atm 이고, 질소의 분압이 250atm 이라면 이 혼합기체의 평균 분자량은?**

    ① 3.0 ② 8.5

    ③ 9.4 **❹**15.0

**26. 라울의 법칙에 대한 설명 중 틀린 것은?**

    ① 벤젠과 톨루엔의 혼합액과 같은 이상용액에서 기-액 평형의 정도를 추산하는 법칙이다.

    ② 용질의 용해도가 높아 액상에서 한성분의 몰분율이 거의 1에 접근할 때 잘 맞는 법칙이다.

    ③ 기-액 평형시 기상에서 한성분의 압력(PA)은 동일 온도에서의 순수한 액체성분의 증기압(PA\*)과 액상에서 한 액체성분의 몰분율(XA)의 식으로 나타나는 법칙이다.

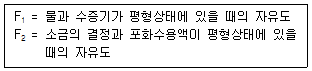
**❹**순수한 액체성분의 증기압(PA\*)은 대체적으로 물질특성에 따른 압력만의 함수이다.

**27. A와 B 혼합물의 구성비가 각각 30wt%, 70wt% 일 때, 혼합물에서의 A의 몰분율은? (단, 분자량 A:60g/mol, B:140g/mol 이다.)**

    ① 0.3 ② 0.4

**❸**0.5 ④ 0.6

**28. F1, F2가 다음과 같을 때, F1+F2의 값으로 옳은 것은?**



    ① 2 **❷**3

    ③ 4 ④ 5

**29. 메탄가스를 20vol% 과잉산소를 사용하여 연소시킨다. 초기 공급된 메탄가스의 50%가 연소될 때, 연소 후 이산화탄소의 습량 기준(wet basis) 함량(vol%)은?**

**❶**14.7 ② 16.3

    ③ 23.2 ④ 30.2

**30. 양대수좌표(log-log graph)에서 직선이 되는 식은?**

**❶**Y=bxa ② Y=beax

    ③ Y=bx+a ④ logY=logb+ax

**31. 40%의 수분을 포함하고 있는 고체 1000kg을 10%의 수분을 가질 때까지 건조할 때 제거된 수분량(kg)은?**

**❶**333 ② 450

    ③ 550 ④ 667

**32. 불포화상태 공기의 상대습도(relatove humidity)를 Hr, 비교습도(percentage humidity)를 Hp로 표시할 때 그 관계를 옳게 나타낸 것은? (단, 습도가 0% 또는 100%인 경우는 제외한다.)**

    ① Hp=Hr ② Hp＞Hr

**❸**Hp＜Hr ④ Hp+Hr=0

**33. 상접점(plait point)의 설명으로 틀린 것은?**

    ① 균일상에서 불균일상으로 되는 경계점

    ② 액액 평형선 즉, tie-line 의 길이가 0 인 점

**❸**용해도 곡선(binodal curve) 내부에 존재하는 한 점

    ④ 추출상과 추출 잔류상의 조성이 같아지는 점

**34. 2성분 혼합물의 증류에서 휘발성이 큰 A성분에 대한 정류부의 조작선이**EMB00003c5870ac **로 표현될 때, 최소환류비에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, y는 n+1단을 떠나는 증기 중 A 성분의 몰분율, x는 n단을 떠나는 액체 중 A 성분의 몰분율, R은 탑정제품에 대한 환류의 몰비, xp는 탑정제품 중 A 성분의 몰분율이다.**

    ① R은 ∞이다. ② R은 0 이다.

**❸**단수는 ∞이다. ④ 최소단수를 갖는다.

**35. 경사 마노미터를 사용하여 측정한 두 파이프 내 기체의 압력차는?**

    ① 경사각의 sin값에 반비례한다.

**❷**경사각의 sin값에 비례한다.

    ③ 경사각의 cos값에 반비례한다.

    ④ 경사각의 cos값에 비례한다.

**36. 메탄올 40mol%, 물 60mol%의 혼합액을 정류하여 메탄올 95mol%의 유출액과 5mol%의 관출액으로 분리한다. 유출액 100kmol/h을 얻기 위한 공급액의 양(kmol/h)은?**

**❶**257 ② 226

    ③ 190 ④ 175

**37. 기본 단위에서 길이를 L, 질량을 M, 시간을 T로 표시할 때 차원의 표현이 틀린 것은?**

    ① 힘: MLT-2     **❷**압력: ML-2T-2

    ③ 점도: ML-1T-1     ④ 일: ML2T-2

**38. 단면이 가로 5cm, 세로 20cm인 직사각형 관로의 상당직경(cm)은?**

    ① 16 ② 12

**❸**8 ④ 4

**39. 기계적 분리조작과 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 여과 ② 침강

    ③ 집진 **❹**분쇄

**40. 열전달은 3가지의 기본인 전도, 대류, 복사로 구성된다. 다음 중 열전달 메커니즘이 다른 하나는?**

    ① 자동차의 라디에이터가 팬에 의해 공기를 순환시켜 열을 손실하는 것

    ② 용기에서 음식을 조리할 때 짓는 것

    ③ 뜨거운 커피잔의 표면에 바람을 불어 식히는 것

**❹**전자레인지에 의해 찬 음식물을 데우는 것

|  |
| --- |
| **3과목 : 공정제어** |

**41. 다음 공정에 PI 제어기 (KC=0.5, τI=3)가 연결되어 있는 닫힌루프 제어공정에서 특성방정식은? (단, 나머지 요소의 전달함수는 1이다.)**

EMB00003c5870ae

    ① 2s+1=0 ② 2s2+s=0

**❸**6s2+6s+1=0 ④ 6s2+3s+2=0

**42. 다음과 같은 f(t)에 대응하는 라플라스 함수는?**

EMB00003c5870b0

    ① EMB00003c5870b2 **❷**EMB00003c5870b4

    ③ EMB00003c5870b6      ④ EMB00003c5870b8

**43. 단면적이 3ft2인 액체저장 탱크에서 유출유량은**EMB00003c5870ba **로 주어진다. 정상상태 액위(hs)가 9ft2일 때, 이 계의 시간상수(τ:분)는?**

    ① 5 ② 4

    ③ 3 **❹**2

**44. Q(H)=C√H로 나타나는 식을 정상상태(Hs)근처에서 선형화했을 때 옳은 것은? (단, C는 비례정수이다.)**

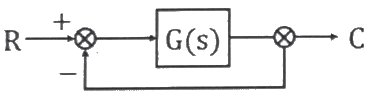
**❶**EMB00003c5870bc

    ② EMB00003c5870be

    ③ EMB00003c5870c0

    ④ EMB00003c5870c2

**45. 개루프 전달함수가**EMB00003c5870c4 **일 때, 다음과 같은 negative 되먹임의 폐루프 전달함수(C/R)은?**



    ① EMB00003c5870c8      ② EMB00003c5870ca

**❸**EMB00003c5870cc     ④ EMB00003c5870ce

**46. 순수한 적분공정에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 진폭비(Amplitude ratio)는 주파수에 비례한다.

**❷**입력으로 단위임펄스가 들어오면 출력은 계단형 신호가 된다.

    ③ 작은 구멍이 뚫린 저장탱크의 높이와 입력흐름의 관계는 적분공정이다.

    ④ 이송지연(transportation lag) 공정이라고 부르기도 한다.

**47.**EMB00003c5870d0 **인 계에 X(t)=2sin(20t)인 입력을 가하였을 때 출력의 진폭(amplitude)은?**

    ① 2/5 ② √2/5

    ③ 5/2 **❹**2/√5

**48. 제어기 설계를 위한 공정모델과 관련된 설명으로 틀린 것은?**

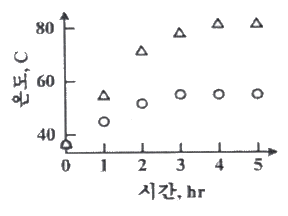
**❶**PID 제어기를 Ziegler-Nichols 방법으로 조율하기 위해서는 먼저 공정의 전달함수를 구하는 과정이 필수로 요구된다.

    ② 제어기 설계에 필요한 모델은 수지식으로 표현되는 물리적 원리를 이용하여 수립될 수 있다.

    ③ 제어기 설계에 필요한 모델은 공정의 입출력 신호만을 분석하여 경험적 형태로 수립될 수 있다.

    ④ 제어기 설계에 필요한 모델은 물리적 모델과 경험적 모델을 혼합한 형태로 수립될 수 있다.

**49. 증류탑의 응축기와 재비기에 수은기둥 온도계를 설치하고 운전하면서 한 시간마다 온도를 읽어 다음 그림과 같은 데이터를 얻었다. 이 데이터와 수은기둥 온도 값 각각의 성질로 옳은 것은?**



    ① 연속(continuous), 아날로그

    ② 연속(continuous), 디지털

**❸**이산시간(discrete-time), 아날로그

    ④ 이산시간(discrete-time), 디지털

**50. 조작변수와 제어변수와의 전달함수가**EMB00003c5870d4 **, 외란과 제어변수와의 전달함수가**EMB00003c5870d6 **로 표현되는 공정에 대하여 가장 완벽한 외란보상을 위한 피드포워드 제어기 형태는?**

    ① EMB00003c5870d8 ② EMB00003c5870da

    ③ EMB00003c5870dc     **❹**EMB00003c5870de

**51. 안정도 판정을 위한 개회로 전달함수가**EMB00003c5870e0 **인 피드백 제어계가 안정할 수 있는 K와 τ의 관계로 옳은 것은?**

    ① 12K ＜ (5+2τK) **❷**12K ＜ (5+10τK)

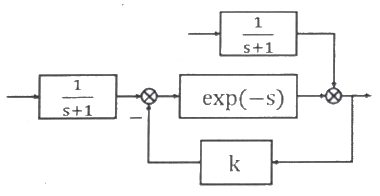
    ③ 12K ＞ (5+10τK) ④ 12K ＞ (5+2τK)

**52. PI 제어기가 반응기 온도제어루프에 사용되고 있다. 다음의 변화에 대하여 계의 안정성 한계에 영향을 주지 않는 것은?**

    ① 온도전송기의 span 변화 **❷**온도전송기의 영점 변화

    ③ 밸브의 trim 변화     ④ 반응기 원료 조성 변화

**53. 다음 그림과 같은 시스템의 안정도에 대해 옳은 것은?**



    ① -1＜k＜0 이면, 이 공정은 안정하다.

    ② k＞3 이면, 이 공정은 안정하다.

**❸**0＜k＜1 이면, 이 공정은 안정하다.

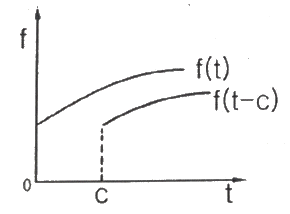
    ④ k＞1 이면, 이 공정은 안정하다.

**54. Closed-loop 전달함수의 특성방정식이 10s3+17s2+8s+1+Kc=0 일 때 이 시스템이 안정할 Kc의 범위는?**

    ① Kc＞1 **❷**-1＜ Kc＜12.6

    ③ 1＜ Kc＜12.6 ④ Kc＞12.6

**55. 그림과 같이 표시되는 함수의 Laplace 변환으로 옳은 것은?**



**❶**e-csL[f] ② ecsL[f]

    ③ L[f(s-c)] ④ L[s(s+c)]

**56. offset은 없어지지 않으나 최종치(final value)에 도달하는 시간이 가장 많이 단축되는 제어기(controller)은?**

    ① PI controller **❷**P controller

    ③ D controller ④ PID controller

**57. 다음 비선형공정을 정상상태의 데이터 ys, us에 대해 선형화한 것은?**

EMB00003c5870e6

    ① EMB00003c5870e8

    ② EMB00003c5870ea

    ③ EMB00003c5870ec

**❹**EMB00003c5870ee

**58. 열전대(Thermocouple)와 관계있는 효과는?**

**❶**Thomson-Peltier 효과 ② Piezo-electric 효과

    ③ Joule-Thomson 효과 ④ Van der waals 효과

**59. 전달함수가**EMB00003c5870f0 **인 시스템에 대한 계단응답의 특징은?**

**❶**2차 과소 감쇠(underdamped)

    ② 2차 과도 감쇠(overdamped)

    ③ 2차 임계 감쇠(critically damped)

    ④ 1차 비진동

**60. PID 제어기의 적분제어 동작에 관한 설명 중 잘못된 것은?**

    ① 일정한 값의 설정치와 외란에 대한 잔류오차(offset)를 제거해 준다.

    ② 적분시간(integral time)을 길게 주면 적분동작이 약해진다.

**❸**일반적으로 강한 적분동작이 약한 적분동작보다 폐루프(closed loop)의 안정성을 향상시킨다.

    ④ 공정변수에 혼입되는 잡음의 영향을 필터링하여 약화시키는 효과가 있다.

|  |
| --- |
| **4과목 : 공업화학** |

**61. 질산과 황산의 혼산에 글리세린을 반응시켜 만드는 물질로 비중이 약 1.6이고 다이너마이트를 제조할 때 사용되는 것은?**

    ① 글리세릴 디니트레이트    ② 글리세릴 모노니트레이트

    ③ 트리니트로톨루엔     **❹**니트로글리세린

**62. 석유의 증류공정 중 원유에 다량의 황화합물이 포함되어 있을 경우 발생되는 문제점이 아닌 것은?**

    ① 장치 부식 ② 공해 유발

**❸**촉매 환원 ④ 악취 발생

**63. 95.6% 황산 100g을 40% 발연황산을 이용하여 100% 황산을 만들려고 한다. 이론적으로 필요한 발연황산의 무게(g)는?**

    ① 42.4 **❷**48.9

    ③ 53.6 ④ 60.2

**64. 격막법 전해조에서 양극과 음극 용액을 다공성의 격막으로 분리하는 주된 이유로 옳은 것은?**

    ① 설치 비용을 절감하기 위해

    ② 전류 저항을 높이기 위해

**❸**부반응을 작게 하기 위해

    ④ 전해 속도를 증가시키기 위해

**65. 25wt% HCl 가스를 물에 흡수시켜 35wt% HCl 용액 1ton을 제조하고자 한다. 이 때 배출가스 중 미반응 HCl 가스가 0.012wt% 포함된다면 실제 사용된 25wt% HCl 가스의 양(ton)은?**

    ① 0.35 **❷**1.40

    ③ 3.51 ④ 7.55

**66. 고체 MgCO3가 부분적으로 분해되어진 계의 자유도는?**

**❶**1 ② 2

    ③ 3 ④ 4

**67. 다음 염의 수용액을 전기분해할 때 음극에서 금속을 얻을 수 있는 것은?**

    ① KOH ② K2SO4

    ③ NaCl **❹**CuSO4

**68. 에스테르화(esterification) 반응을 할 수 있는 반응물로 옳게 짝지어진 것은?**

    ① CH3COOC2H5, CH3OH ② C2H2, CH3COOH

**❸**CH3COOH, C2H5OH     ④ C2H5OH, CH3CONH2

**69. 니트릴 이온(NO2+)을 생성하는 중요 인자로 밝혀진 것과 가장 거리가 먼 것은?**

**❶**C2H5ONO2     ② N2O4

    ③ HNO3     ④ N2O5

**70. 접촉식 황산제조와 관계가 먼 것은?**

    ① 백금 촉매 사용

    ② V2O5 촉매 사용

    ③ SO3 가스를 황산에 흡수시킴

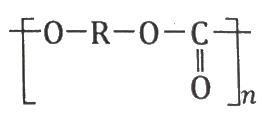
**❹**SO3 가스를 물에 흡수시킴

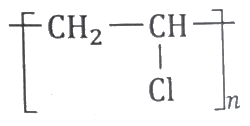
**71. 아닐린을 Na2Cr2O7을 산화제로 황산용액 중에서 저온(5℃)에서 산화시켜 얻을 수 있는 생성물은?**

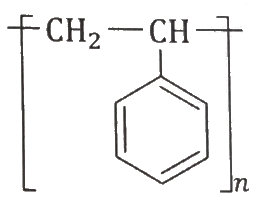
**❶**벤조퀴논 ② 아조벤젠

    ③ 니트로벤젠 ④ 니트로페놀

**72. 고분자 합성에 의하여 생성되는 범용 수지 중 부가 반응에 의하여 얻는 수지가 아닌 것은?**

**❶**

    ② 

    ③ 

    ④ EMB00003c5870f8

**73. 융점이 327℃이며, 이 온도 이하에서는 용매가공이 불가능할 정도로 매우 우수한 내약품성이 지니고 있어 화학공정기계의 부식방지용 내식재료로 많이 응용되고 있는 고분자 재료는?**

**❶**폴리테트라 플로로에틸렌     ② 폴리카보네이트

    ③ 폴리이미드     ④ 폴리에틸렌

**74. 수성가스로부터 인조석유를 만드는 합성법으로 옳은 것은?**

    ① Williamson 법 ② Kolbe-Schmitt법

**❸**Fischer-Tropsch법 ④ Hoffman법

**75. 진성 반도체(intrinsic semiconductor)에 대한 설명 중 틀린 것은?**

    ① 전자와 hole쌍에 의해서만 전도가 일어난다.

**❷**Fermi 준위가 band gap내의 valence band 부근에 형성된다.

    ③ 결정 내에 불순물이나 결함이 거의 없는 화학양론적 도체를 이룬다.

    ④ 낮은 온도에서는 부도체와 같지만 높은 온도에서는 도체와 같이 거동한다.

**76. 염화수소 가스의 합성에 있어서 폭발이 일어나지 않도록 주의하여야 할 사항이 아닌 것은?**

    ① 공기와 같은 불활성 가스로 염소가스를 묽게 한다.

    ② 석영괘, 자기괘 등 반응완화 촉매를 사용한다.

**❸**생성된 염화수소 가스를 냉각 시킨다.

    ④ 수소가스를 과잉으로 사용하여 염소가스를 미반응 상태가 안되도록 한다.

**77. 다음 중 고옥탄가의 가솔린을 제조하기 위한 공정은?**

    ① 접촉개질 **❷**알킬화 반응

    ③ 수증기분해 ④ 중합반응

**78. 솔베이법에서 암모니아는 증류탑에서 회수된다. 이 때 쓰이는 조작 중 옳은 것은?**

**❶**Ca(OH)2를 가한다. ② Ba(OH)2를 가한다.

    ③ 가열 조작만 한다. ④ NaCl을 가한다.

**79. 가성소다(NaOH)를 만드는 방법 중 격막법과 수은법을 비교한 것으로 옳은 것은?**

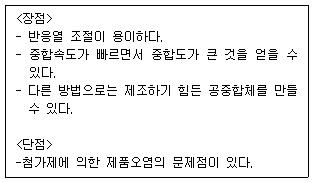
    ① 격막법에서는 막이 파손될 때에 폭발이 일어날 위험이 없다.

**❷**제품의 가성소다 품질은 격막법보다 수은법이 좋다.

    ③ 수은법에서는 고동도를 만들기 위해서 많은 증기가 필요하기 때문에 보일러용 연료가 많이 필요하다.

    ④ 전류 밀도에 있어서 격막법은 수은법의 5∼6배가 된다.

**80. 아래와 같은 장/단점을 갖는 중합반응공정으로 옳은 것은?**



    ① 괴상중합 ② 용액중합

    ③ 현탁중합 **❹**유화중합

|  |
| --- |
| **5과목 : 반응공학** |

**81. 압력이 일정하게 유지되는 회분식 반응기에서 초기에 A물질 80%를 포함하는 반응혼합물의 체적이 3분 동안에 20% 감소한다고 한다. 이 기상반응이 2A→R 형태의 1차 반응으로 될 때 A 물질의 소멸에 대한 속도상수(min-1)는?**

    ① -0.135 ② 0.135

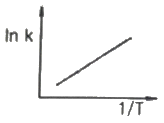
    ③ 0.323 **❹**0.231

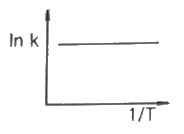
**82.**EMB00003c5870fc **인 액상반응에 대한 25℃에서의 평형상수(K298)는 300이고 반응열( △Hr)은 -18000cal/mol 일 때, 75℃에서 평형 전환율은?**

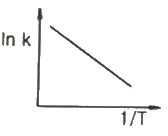
    ① 55% ② 69%

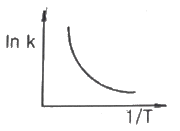
**❸**79% ④ 93%

**83. 화학반응에서 lnk와 1/T 사이의 관계를 옳게 나타낸 그래프는?（단, k:반응속도 상수, T:온도를 나타내며, 활성화 에너지는 양수이다.)**

    ① 

    ② 

**❸**

    ④ 

**84. 반응물 A가 단일 혼합흐름반응기에서 1차 반응으로 80%의 전환율을 얻고 있다. 기존의 반응기와 동일한 크기의 반응기를 직렬로 하나 더 연결하고자 한다. 현재의 처리속도와 동일하게 유지할 때 추가되는 반응기로 인해 변화되는 반응물의 전환율은?**

    ① 0.90 ② 0.93

**❸**0.96 ④ 0.99

**85. A→2R인 기체상 반응은 기초반응(elementary reaction)이다. 이 반응이 순수한 A로 채워진 부피가 일정한 회분식 반응기에서 일어날 때 10분 반응 후 전환율이 80%이었다. 이 반응을 순수한 A를 사용하며 공간시간이 10분인 혼합흐름 반응기에서 일으킬 경우 A의 전환율은?**

    ① 91.5% ② 80.5%

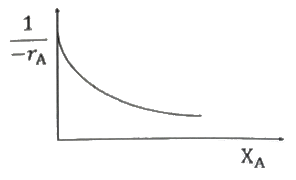
    ③ 65.5% **❹**51.5%

**86. CAO=1, CRO=CSO=0, A→R↔S, k1=k2=k-2일 때, 시간이 충분히 지나 반응이 평형에 이르렀을 때 농도의 관계로 옳은 것은?**

    ① CA=CR     ② CA=CS

**❸**CR=CS     ④ CA≠CR≠CS

**87. 어떤 반응의 반응속도와 전환율의 상관관계가 아래의 그래프와 같다. 이 반응을 상업화 한다고 할 때 더 경제적인 반응기는? (단, 반응기의 유지보수 비용은 같으며, 설치비를 포함한 가격은 반응기 부피에만 의존한다고 가정한다.)**



    ① 플러그흐름반응기

**❷**혼합흐름반응기

    ③ 어느 것이나 상관없음

    ④ 플러그흐름반응기와 혼합흐름반응기를 연속으로 연결

**88. 정용 회분식 반응기에서 비가역 0차 반응이 완결되는데 필요한 반응 시간에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 초기 농도의 역수와 같다.

    ② 반응속도 정수의 역수와 같다.

**❸**초기 농도를 반응속도 정수로 나눈 값과 같다.

    ④ 초기 농도에 반응속도 정수를 곱한 값과 같다.

**89. 어떤 반응의 속도상수가 25℃일 때 3.46×10-5s 이고 65℃ 일 때 4.87×10-3s-1이다. 이 반응의 활성화 에너지(kcal/mol)는?**

    ① 10.75 **❷**24.75

    ③ 213 ④ 399

**90. 공간시간(space time)에 대한 설명으로 옳은 것은?**

**❶**한 반응기 부피만큼의 반응물을 처리하느데 필요한 시간을 말한다.

    ② 반응물이 단위부피의 반응기를 통과하는데 필요한 시간을 말한다.

    ③ 단위 시간에 처리할 수 있는 원료의 몰수를 말한다.

    ④ 단위사간에 처리할 수 있는 원료의 반응기 부피의 배수를 말한다.

**91. 어떤 단일성분 물질의 분해반응은 1차 반응이며 정용 회분식 반응기에서 99%까지 분해하는데 6646초가 소요되었을 때, 30%까지 분해하는데 소요되는 시간(s)는?**

**❶**515 ② 540

    ③ 720 ④ 813

**92. 화학반응속도의 정의 또는 각 관계식의 표현 중 틀린 것은?**

    ① 단위시간과 유체의 단위체적(V)당 생성된 물질의 몰수(ri)

    ② 단위시간과 고체의 단위질량(W)당 생성된 물질의 몰수(ri)

    ③ 단위시간과 고체의 단위표면적(S)당 생성된 물질의 몰수(ri)

**❹**ri/V=ri/W=ri/S

**93. 회분반응기(batch reactor)의 일반적인 특성에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 일반적으로 소량 생산에 적합하다.

**❷**단위 생산량당 인건비와 취급비가 적게 드는 장점이 있다.

    ③ 연속조작이 용이하지 않은 공정에 사용된다.

    ④ 하나의 장치에서 여러 종류의 제품을 생산하는데 적합하다.

**94. 반응차수가 1차인 반응의 반응물 A를 공간시간(space time)이 같은 보기의 반응기에서 반응을 진행시킬 때, 반응기 부피 관점에서 가장 유리한 반응기는?**

    ① 혼합흐름반응기

**❷**플러그흐름반응기

    ③ 플러그흐름반응기와 혼합흐름반응기의 직렬 연결

    ④ 전환율에 따라 다르다.

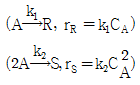
**95. 적당한 조건에서 A는 다음과 같이 분해되고 원료 A의 유입속도가 100L/h일 때 R의 농도를 최대로 하는 플러그 흐름 반응기의 부피(L)는? (단, k1=0.2/min, k2=0.2/min, CAO=1mol/L, CRO=CSO=0 이다.)**

EMB00003c587108

    ① 5.33 ② 6.33

    ③ 7.33 **❹**8.33

**96. 액상 반응물 A가 다음과 같이 반응할 때 원하는 물질 R의 순간수율**EMB00003c58710a **을 옳게 나타낸 것은?**



    ① EMB00003c58710e ② EMB00003c587110

    ③ EMB00003c587112 **❹**EMB00003c587114

**97. 다음과 같은 두 일차 병렬반응이 일정한 온도의 회분식 반응기에서 진행 되었다. 반응시간이 1000초 일 때 반응물 A가 90% 분해되어 생성물은 R이 S보다 10배 생성되었다. 반응 초기에 R과 S의 농도를 0으로 할 때 k1, k2 k1/k2 는?**

EMB00003c587116

**❶**k1=0.131/min, k2=6.57×10-3/min, k1/k2=20

    ② k1=0.046/min, k2=2.19×10-3/min, k1/k2=21

    ③ k1=0.131/min, k2=11.9×10-3/min, k1/k2=11

    ④ k1=0.046/min, k2=4.18×10-3/min, k1/k2=11

**98. 어떤 기체 A가 분해되는 단일성분의 비가역 반응에서 A의 초기농도가 340mol/L인 경우 반감기가 100초 이고, A 기체의 초기농도가 288mol/L 인 경우 반감기가 140초라면 이 반응의 반응차수는?**

    ① 0차 ② 1차

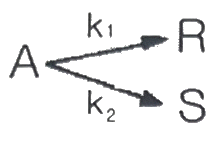
    ③ 2차 **❹**3차

**99. 순환비가 R=4인 순환식 반응기가 있다. 순수한 공급물에서의 초기 전환율이 0 일 때, 반응기 출구의 전환율이 0.9이다. 이 때 반응기 입구에서의 전환율은?**

**❶**0.72 ② 0.77

    ③ 0.80 ④ 0.82

**100. 다음과 같은 균일계 액상 등온반응을 혼합반응기에서 A의 전환율 90%, R의 총괄수율 0.75로 진행시켰다면, 반응기를 나오는 R의 농도(mol/L)는? (단, 초기농도는 CAO=10mol/L, CRO=CSO=0 이다.)**



    ① 0.675 ② 0.75

**❸**6.75 ④ 7.50

**전자문제집 CBT PC 버전** : [www.comcbt.com](https://www.comcbt.com/)  
**전자문제집 CBT 모바일 버전** : [m.comcbt.com](https://m.comcbt.com/)  
**기출문제 및 해설집 다운로드**: [www.comcbt.com/xe](https://www.comcbt.com/xe)  
  
**전자문제집 CBT란?**  
종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.  
PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동  
교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.  
  
**오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT 에서 확인하세요.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ② | ③ | ① | ④ | ① | ① | ② | ④ | ② | ② |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| ② | ③ | ③ | ① | ③ | ④ | ① | ② | ③ | ① |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| ④ | ② | ④ | ③ | ④ | ④ | ③ | ② | ① | ① |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| ① | ③ | ③ | ③ | ② | ① | ② | ③ | ④ | ④ |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| ③ | ② | ④ | ① | ③ | ② | ④ | ① | ③ | ④ |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| ② | ② | ③ | ② | ① | ② | ④ | ① | ① | ③ |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| ④ | ③ | ② | ③ | ② | ① | ④ | ③ | ① | ④ |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| ① | ① | ① | ③ | ② | ③ | ② | ① | ② | ④ |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 |
| ④ | ③ | ③ | ③ | ④ | ③ | ② | ③ | ② | ① |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| ① | ④ | ② | ② | ④ | ④ | ① | ④ | ① | ③ |